



Perfectionnements apportés aux véhicules, plus spécialement aux véhicules terrestres. (Invention : Pierre Ernest MERCIER.)

Société dite : SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ENTRETIEN ET DE RÉPARATION DE MATÉRIEL AÉRONAUTIQUE (S. F. E. R. M. A.) résidant en France (Seine).

Demandé le 6 août 1963, à 14^h 48^m, à Paris.

Délivré par arrêté du 12 octobre 1964.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 47 de 1964.)

(Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'article 11, § 7, de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.)

Le comportement des véhicules routiers peut varier, en virage ou sur une voie bombée, par exemple, dans des limites très étendues suivant la répartition des charges par rapport au polygone de sustentation formé par les surfaces de contact des roues sur le sol et l'emplacement des roues motrices. Par exemple, les véhicules à traction avant présentent généralement un caractère sous-vireur et les véhicules à propulsion arrière et dont le centre de gravité est placé dans la région postérieure présentent un caractère sur-vireur. D'autre part, suivant la pente du sol et la hauteur du centre de gravité, la répartition générale des charges sur les roues peut varier avec des répercussions plus ou moins importantes sur les couples moteurs qui peuvent être appliqués aux roues motrices, sans que ces dernières patinent.

Sur les véhicules de sport ou de compétition, la puissance totale du moteur ne peut être appliquée, dans bien des cas de voitures classique, aux basses ou aux moyennes vitesses.

La présente invention a pour but de remédier aux inconvénients ci-dessus mentionnés.

L'invention comprend à cet effet un véhicule dont le châssis présente un groupe de roues centrales auxquelles la puissance motrice est appliquée et dont les roues, tout en demeurant sensiblement parallèles entre elles, peuvent être écartées simultanément de part et d'autre de leur position normale de roulement en ligne droite, par exemple par braquage, sous l'action d'une commande asservie, l'angle d'inclinaison demeurant relativement faible, inférieur par exemple à une vingtaine de degrés, tandis que d'autres roues formant des groupes extérieurs, placés vers l'avant et vers l'arrière du véhicule en encadrant ledit groupe central, sont affectées à la direction du véhicule et subissent de ce fait des braquages opposés pour l'avant et pour

l'arrière sous l'action d'une commande de direction.

La répartition des poids supportés par les roues extrêmes étant aussi réduite qu'il est possible sans toutefois nuire au contrôle de direction et de l'assiette longitudinale du véhicule, de telle façon que l'adhérence des roues motrices soit la plus grande possible, l'asservissement qui contrôle leur braquage est organisé de façon telle qu'en virage il maintienne autant que faire se peut l'invariabilité relative des charges agissant sur chaque paire de roues du groupe central tout en développant, transversalement au véhicule, les forces d'adhérence voulues afin d'équilibrer les effets centrifuges. En dehors du freinage, l'adhérence des roues directrices est entièrement réservée au contrôle de la trajectoire suivie par un tel véhicule.

En période de freinage, au moins la ou les roues directrices du groupe antérieur peuvent éventuellement être freinées au même titre que les roues motrices du groupe central mais il est avantageux de réserver au moins une des roues du groupe postérieur non pourvue d'organes de freinage dynamique à l'exception d'un frein de stationnement, afin d'assurer une meilleure stabilité en direction.

Comme le contrôle en direction, assuré par les roues extrêmes, se traduit surtout par un couple, les efforts transversaux développés au niveau des roues extrêmes antérieures et postérieures du fait de la direction sont dans la plupart des cas de signes opposés; il suffit donc de subordonner le braquage des roues centrales, par asservissement, à une fonction faisant intervenir une somme algébrique des réactions transversales des roues extrêmes.

On peut également asservir le braquage des roues centrales aux accélérations transversales dé-

tectées par un accéléromètre approprié, éventuellement couplé à un distributeur hydraulique.

Dans l'un et l'autre type d'organe détecteur, on peut réaliser une décharge complète ou partielle des actions symétriques transversales qui solliciteraient les roues extrêmes en l'absence de tout asservissement aussi bien dans le cas d'un virage que dans celui d'une déclivité latérale du sol sur lequel roule le véhicule.

Dans un cas particulier, la suspension des roues centrales est réalisée au moyen de bras oscillants et le braquage de ces roues est de préférence commandé par la rotation desdits bras autour d'axes sensiblement verticaux disposés respectivement en avant desdites roues pour qu'en position de braquage le centre de gravité du véhicule se trouve reporté du côté du centre du virage par rapport à la configuration de ligne droite, ce qui a pour effet de réduire ou d'annuler les variations des charges appliquées aux roues droite et gauche de chaque paire de roues centrales dans le cas d'un virage prononcé. Un tel effet pourrait être avantageusement combiné avec une inclinaison du châssis du véhicule vers le centre du virage par un asservissement particulier de genre connu.

La description qui va suivre en regard des dessins annexés à titre d'exemples non limitatifs permettra de comprendre comment l'invention peut être mise en pratique.

La figure 1 représente une vue de dessus d'un châssis de véhicule automobile, châssis du type dit « diagonal » sur lequel est monté un agencement de braquage de roues centrales, avec, en coupe une vue du servo-moteur hydraulique et de l'un des dispositifs de détection.

La figure 2 montre une vue de profil correspondant à la figure 1, les roues extrêmes étant portées, en variante, par des parallélogrammes.

La figure 3 montre avec un arrachement le détail à plus grande échelle de l'agencement d'un support d'un bras oscillant support d'une roue centrale.

La figure 4 montre avec des arrachements successifs une vue de profil d'un tel bras.

La figure 5 représente plus en détail le dispositif de précontrainte élastique dans l'agencement de braquage des roues centrales.

La figure 6 montre le détail de l'une des articulations à barre de torsion du dispositif de la figure 5.

La figure 7 représente en coupe et à plus grande échelle l'organe de manœuvre hydraulique à double effet qui commande le braquage des roues centrales.

La figure 8 montre en coupe longitudinale une variante d'un dispositif de commande par accéléromètre.

La figure 9 montre une vue en bout du dispositif transmetteur réglable entre l'accéléromètre de la figure 8 et les distributeurs hydrauliques.

La figure 10 montre en coupe une variante du dispositif à pré-contrainte de la figure 5.

La figure 11 montre à plus grande échelle encore et de façon partielle l'un des axes d'articulation de la suspension de l'une des roues extrêmes ainsi que le dispositif détecteur correspondant.

La figure 12 représente schématiquement, avec corps de distributeur mobile, l'ensemble des dispositifs correspondant au détecteur des sollicitations exercées sur les roues extrêmes et qui asservissent le braquage des roues centrales aux efforts de même sens qui sollicitent transversalement lesdites roues extrêmes.

La figure 13 montre en élévation la partie antérieure d'un châssis pourvue de roues jumelées, un arrachement faisant apparaître un élément de suspension élastique, de préférence oléo-pneumatique et amorti.

La figure 14 représente avec un arrachement une vue de dessus correspondant à la figure 13.

La figure 15 montre à plus grande échelle encore et avec une coupe la disposition des organes d'un pivot de direction porteur de roues jumelées.

La figure 16 montre, de façon analogue à la figure 1, un châssis de véhicule à roues jumelées.

Comme on le voit sur la figure 1, le véhicule décrit comporte un châssis 201 du type dénommé « diagonal » dont deux roues extrêmes sont situées dans un même plan vertical longitudinal pour la marche en alignement droit et pourvu de deux roues centrales, lesquelles sont des roues motrices.

La roue extrême postérieure est portée par une paire de bras et les bras postérieur 1 correspondant est muni d'un axe sur lequel peut osciller un levier de direction 2, l'axe d'oscillation 3 du levier 1 étant associé à un dispositif détecteur qui sera décrit ci-après en regard de la figure 11. Dans cet axe passe également une crémaillère 4 de direction, attelée à l'extrémité correspondante du levier 2 par une articulation, ladite crémaillère étant commandée par un boîtier 5 de direction recevant un arbre de commande 6. L'autre extrémité du levier 2 est reliée de façon articulée à une biellette 7 laquelle est attachée à un maneton du support de roue 8, ledit support étant attaché à l'extrémité libre des bras suspendus.

Le châssis est pourvu, vers l'avant d'une roue antérieure 9 dont les attaches sont symétriquement disposées, lesdites attaches comportant une paire de bras 1a dont l'un porte un levier 2a de direction attaché par une biellette 7a au support de roues 9.

De part et d'autre de ce châssis sont montées des roues centrales 10 et 11 dont les axes tournent dans les extrémités de bras creux 12, 13 de suspension. Les extrémités opposées de ces bras sont montées par des pivots 14, 15 orientés de façon

sensiblement verticale sur des supports 16, 17 susceptibles d'osciller dans des chaises 18, 19 du châssis. Les extrémités internes des supports 16, 17 sont attachées à des bras 20, 21 lesquels reposent sur des éléments de suspension oléo-pneumatiques amortis 22, 23 fixés au châssis. Les supports 16, 17 sont creux et laissent passer les demi-arbres de transmission 24, 25 qui sortent d'un différentiel 26 central dont l'arbre d'entrée 27 est relié à un groupe moteur non représenté. Bien entendu, dans les supports creux 16, 17 et à l'aplomb des axes d'articulation 14, 15 sont disposés des joints universels qui sont susceptibles de transmettre la puissance aux roues 10, 11 par des axes, pignons, chaînes et pignons à chaînes d'axes de roues qui n'apparaissent pas sur la figure 1 mais qui seront décrits ci-après.

Du côté externe se trouvent les bras creux 12, 13, lesquels sont orientés vers la région postérieure du véhicule pour que les roues soient en arrière des articulations, ils sont pourvus de supports 28 porteurs de rotules 29 sur lesquelles sont montées des biellettes 30, 31 symétriques.

Vers l'avant, les biellettes 30, 31 sont articulées sur des leviers de renvoi 32, 33 pourvus de profils formant cames, lesdits leviers étant commandés par deux tiges coaxiales 34, 35 réunies au piston 36 d'un servo-moteur hydraulique 37 à double effet.

Les profils 38 et 39 (fig. 1 et 5) des cames portent sur des galets 40, 41 appliqués sur lesdites cames par des barres de torsion 42, 43 lesquelles forment des pivots pour les deux bras angulés 44, 45 de leviers et les bras 45 de ces leviers sont montés de façon articulée aux extrémités de deux tiges 46, 47 réunies entre elles dans le plan longitudinal du véhicule par un tendeur à vis 48 bloqué par des contre-écrous. Les bras 44, en position de braquage nul ou d'alignement droit, reposent sur des butées élastiques 44a solidaires du châssis (fig. 5).

Sur le châssis 203, et comme on le voit sur la figure 2, des éléments de suspension oléo-pneumatique 49 sont disposés en oblique entre les bras de suspension inférieurs et une traverse du châssis, aussi bien pour la roue antérieure que pour la roue postérieure. Cette traverse est placée entre les parties relevées qui forment des montants 50, montants aux extrémités desquelles sont aménagées des articulations desdits bras de suspension des roues extrêmes.

Comme on le voit sur la figure 3, les bras des roues centrales qui maintiennent les roues centrales 10, 11 sont constitués de trois carter accolés 51, 52 et 53 assemblés par boulonnage. L'une des extrémités laisse passer, dans des paliers, l'axe 54 d'une roue. L'autre extrémité comporte une fourche 55 creuse de liaison à l'axe 15 d'extrémité du support oc-

cillant 17 au traves duquel passe un embout de l'axe 25 de sortie du différentiel 26. Avec interposition d'un joint universel non représenté, l'axe 25 entraîne un arbre 56 traversant le bras 13 et portant intérieurement des pignons à chaînes 57 qui, par chaînes doubles 58 et pignons à chaînes homologues, entraînent l'axe de roues 54. Ces carter sont renforcés par des nervures internes et externes.

Le dispositif à pré-contrainte initiale dont une forme d'exécution est représentée sur les figures 1, 5 et 6 comporte des leviers de renvoi 44, 45 placés à angle droit, liés entre eux par barre de torsion 42 formant pivot au travers de paliers aménagés dans des supports 59 solidaires du châssis et les profils 38 de cames, symétriquement disposés, sont constitués par des courbes en développante de cercle. On obtient ainsi, lors du braquage des roues centrales 10, 11 des actions de rappel qui sont directement proportionnées aux elongations, l'un des leviers 44 restant en appui sur sa butée 44a alors que l'autre est déplacé par la came correspondante, ce qui bande simultanément les deux barres de torsion interconnectées par les liaisons en parallélogramme 45, 8, 45.

Comme on le voit sur la figure 7 le servo-moteur hydraulique 37 à double effet est constitué par un cylindre appliqué sur des fonds 60, 61 par joints et tirants. Le piston 36 correspondant est constitué en deux parties respectivement vissées sur les embouts filetés d'une paire de tiges creuses 62 disposées face à face et articulées sur un axe transversal commun 66. Ces tiges coulisent dans des garnitures d'étanchéité 63 rapportées dans chacun des fonds 60 et 61. L'assemblage est fait par réunion, à l'aide de rivets 64 des deux parties de piston. Entre les embouts des tiges creuses 62 est aménagé le logement 65 de l'axe 66 sur lequel sont enfilés par un tenon 67 d'une part et par une fourche 68 encadrant ledit tenon, d'autre part, les embouts d'attache 69 et 70 des tiges de braquage 34 et 35.

Le cylindre de ce servo-moteur 37 laisse apparaître, au voisinage des fonds, les raccords 71 et 72 de passage du liquide de commande. Avec une telle disposition, les barres 34, 35 sont susceptibles de suivre les débattements de leurs articulations sur les leviers 32, 33 sans perturber les actions motrices qui résultent des admissions et échappements dans les chambres du cylindre 37 en provoquant des coincements.

L'admission du liquide par les raccords 71 et 72 (fig. 1) peut être placée sous la dépendance d'un distributeur à cinq voies 73, porté par le châssis du véhicule, distributeur relié à une source de liquide sous pression et à une bêche de retour et de puisage non représentée; le mobile 74 de ce distributeur est attaché par une articulation 75 centrale à un palonnier 76 dont les extrémités sont reliées

par des tringles 77 et 78 aux extrémités des leviers 79 et 80 actionnés par les détecteurs des efforts transversaux subis par les roues extrêmes antérieure et postérieure ainsi que cela apparaîtra ci-après. Les leviers 79 et 80 sont montés de façon symétrique par rapport à l'articulation 75.

La solution de l'asservissement correspondant à la figure 1, tel qu'il vient d'être décrit, correspond à un transfert à 100 % des efforts transversaux symétriques sur les roues centrales convenablement braquées. On trouvera ci-après, à l'occasion de la description de la figure 12, un exemple de réalisation similaire à la précédente mais permettant une décharge incomplète des actions transversales symétriques sur les roues extrêmes, par le moyen d'une liaison mécanique entre l'angle de braquage des roues centrales et un déplacement parallèle du corps de distributeur 74.

Les figures 8 et 9 représentent un mode de réalisation de l'asservissement du braquage des roues centrales à un détecteur d'accélération transversales, avec une possibilité d'une décharge incomplète des actions transversales symétriques sur les roues extrêmes.

Dans cet agencement, une masse 81 intérieure à un corps 82 est guidée par une tige rectifiée 83 avec interposition de roulements axiaux 84. Latéralement, cette masse est pourvue d'une rainure 85 de guidage sur un galet 86 roulant à fond de rainure, ledit galet étant supporté par une fourche articulée 87 solidaire du corps 82 grâce à un axe 88, ladite fourche étant repoussée vers la masse 81 par un dispositif élastique 89 réglable.

De la masse 81 est solidaire un élément secteur cylindrique 90 porteur d'une denture 91 interne hélicoïdale. Avec cette denture coopère une denture hélicoïdale conjuguée 92 d'un mobile distributeur 93 monté coulissant sur la tige 83, cette denture 92 s'étendant sur un demi-cylindre.

Le demi-cylindre complémentaire 94 porte une denture droite 95. Cette dernière engrène avec la denture droite conjuguée 96 d'un pignon 97 dont l'axe, parallèle à la tige 83, traverse le fond du corps 82, ledit axe 98 portant à l'extérieur une manivelle 99 goupillée.

Dans la tige 83 est foré un canal d'admission 100 relié par un raccord 101 à une source de fluide sous pression. Ce canal 100 communique avec une lumière radiale 102 d'admission centrale, recouverte par le chambrage annulaire 103 du distributeur 93.

De part et d'autre de la lumière 102 sont forés des lumières radiales 104 et 105 qui communiquant avec les canaux internes 106 et 107 forés depuis l'autre extrémité de la tige 83, recevant des bouchons 108 et 109 et communiquant par des ouvertures 110 et 111 avec des raccords 112, 113 d'une jonction 114, les raccords 112 et 113 étant respec-

tivement reliés aux raccords 71 et 72 du servomoteur 37.

Le volume intérieur du corps 82 comporte un débouché 115 muni d'un raccord 116 pour la tubulure de retour à la bêche.

La masse 81 immobilisée en rotation par le galet 86 et la rainure 85 peut faire avancer et reculer le distributeur 93 sur la tige 83 grâce à la conjugaison des dentures 91 et 92, en conjugaison également avec le clavetage réglable longitudinal fourni par les dentures 95 et 96.

Un tel accéléromètre est disposé transversalement sur le châssis. Les traversées de différents organes sont rendues étanches par des joints toriques. Au fond de la rainure 85 est aménagée une creusure (non représentée) qui assure une certaine fixité à une position de repos en situation moyenne de la masse 81.

Le levier 99 est par exemple relié de façon articulée à l'un des leviers de braquage 32, 33.

Avec un tel agencement, il est visible qu'une accélération transversale au châssis du véhicule qui est supérieure à une limite prédéterminée entraîne un mouvement de la masse 84 et un mouvement conjugué du distributeur 93. Il s'ensuit une mise en pression de l'un des canaux 106 ou 107 et une mise à l'échappement de l'autre. De la sorte, le piston 36 provoque un braquage des roues 10 et 11 et, par le levier 99, l'axe 98, le pignon 97 et les dentures 96 et 95, on obtient un retour du distributeur 93 par réaction de la denture 92 sur la denture 91.

Suivant l'amplitude maximale du débattement du levier 99, on réalise une décharge plus ou moins complète des actions transversales symétriques sur les roues extrêmes.

La figure 10 représente une variante du dispositif élastique à tension initiale précédemment décrit en regard de la figure 5. Cette variante comporte, de part et d'autre d'un corps 115, des chapeaux boulonnés 116, 117 formant des portées de coulissement pour une tige de manœuvre 118 décollée, tige munie de rondelles de butée 119, 120 coulissant dans le corps 115 et entre lesquelles est interposé un ressort à boudin 121 partiellement comprimé. Ces tiges portent, derrière ces rondelles, des butées réglables et lesdites rondelles s'appuient sur des bordures intérieures auxdits chapeaux.

Le corps 115 est pourvu de deux tourillons coaxiaux 122 et 123 auxquels sont attachées deux biellettes 124 et 125 de jonction, articulées sur le châssis du véhicule, lesdites biellettes formant une jumelle d'immobilisation axiale, mais autorisant les faibles débattements transversaux du corps 115.

Comme on le voit sur la figure 11, l'ensemble détecteur des sollicitations transversales des roues directrices extrêmes comporte, ainsi que mentionné ci-dessus, monté sur l'axe creux 3 fixe dans lequel

coulisse la crémaillère 4 de direction, un carter cylindrique 126 solidaire du bras de suspension 1, par exemple. Des roulements 127, 128 permettent les oscillations du carter 126 par rapport à l'axe 3. Ce carter contient un empilage 129 de rondelles élastiques tronconiques, interposé entre des butées axiales 130 et 131 à billes ou aiguilles. La butée 130 est calée sur un épaulement de l'axe 3. La butée 131 est calée sur une douille 132 au même diamètre que l'extérieur de l'épaulement précité. Sur ce diamètre extérieur, coulisse le fond perforé du carter 126 dont un épaulement encadrant le roulement 127 reçoit également l'appui de la butée 130. De l'autre côté, le carter 126 est fermé par un chapeau 133, boulonné, dont le fond perforé coulisse sur la douille 132, ledit chapeau renfermant le roulement 128 et s'appuyant par sa face 134 sur la butée 131 au même titre que l'extrémité de la douille 132. De ce chapeau est solidaire un petit bras 135 à extrémité recourbée, terminé par le logement, face à l'axe de l'arbre creux 3, d'une bille d'appui 136. Cette bille est aussi partiellement logée dans la creusure d'un doigt 137 pincé entre ladite grille et un bonhomme à ressort 138, logé dans l'extrémité correspondante dudit axe creux 3. Ce doigt 137 forme l'extrémité d'un levier articulé 80, par exemple dont l'axe 139 est porté par l'un des montants 140 formant brancard du châssis.

Avec un tel mode de construction, une sollicitation transversale sur une roue se transmet au bras 1 de suspension correspondant, lequel exerce une poussée d'écrasement de l'empilage 129 si bien que le petit bras 135 répond au mouvement d'écrasement en agissant de façon correspondante sur le levier 80. Ce dernier répercute son action sur le palonnier 76 et éventuellement sur le mobile 74 du distributeur 73.

Comme on le voit sur la figure 12, un tel distributeur 73a dont le mobile, par un axe 75, est solidaire d'un palonnier 76 identique à celui qui vient d'être décrit et de même relié aux leviers 79 et 80 de transmission des efforts transversaux appliqués aux roues extrêmes, peut être monté sur un parallélogramme articulé, formé par une biellette 141 fixée par un axe sur le châssis et par un tourillon sur le corps du distributeur, et par un levier couplé 142 dont une branche est parallèle à ladite biellette et articulée de même. Ce levier coudé est monté par un tourillon sur le corps 73a et par un axe 143 sur le châssis. La seconde branche de ce levier coudé porte un axe 144 qui est relié à une biellette 145 laquelle est montée, par une articulation 146 sur l'un des secteurs de braquage, le secteur 32 par exemple.

On établit ainsi une relation de position entre l'ensemble détecteur et le servo-moteur de braquage, Un tel agencement permet de décharger incomplé-

tement les groupes de roues extrêmes en virage des réactions transversales devant équilibrer la force centrifuge, ce qui permet d'introduire dans la commande de direction la sensation de la charge transversale imposée par le virage. En introduisant dans la bielle de couplage 145 une liaison élastique longitudinale, de préférence pré-tendue, en combinaison avec des forces d'amortissement fonction à la fois de la vitesse de déplacement et des positions successives de ladite bielle 145, on peut en outre éliminer les possibilités d'oscillation du dispositif d'asservissement du braquage des roues centrales aux actions centrifuges ou généralement transversales détectées au niveau des roues extrêmes.

Certains des trains de roues, au lieu de comporter une seule roue, peuvent comprendre des roues jumelées. C'est le cas représenté sur les figures 13 à 16.

Comme on le voit sur la figure 13, le dispositif de suspension d'un tel train de roues extrêmes 147, 148 comporte des bras doubles supérieurs 149, 150 et des bras inférieurs 151, 152, formant un parallélogramme articulé mais rigide transversalement à son plan, lesdits bras étant articulés au châssis sur les axes 153 et 154. Ces bras doubles, par leurs extrémités opposées, sont articulés sur des axes 155 et 156 portés par une pièce 158 qui est solidaire de l'axe de pivotement de la roue double 147, 148, ledit axe de pivotement étant approximativement perpendiculaire au sol de roulement.

Les bras inférieurs 149 et 150 sont réunis par une entretoise 159 sur laquelle s'articule un bloc élastique oléo-pneumatique amorti 160 (visible seulement sur la fig. 13) solidaire du châssis grâce à son attache sur un bras 161 du montant de châssis. A la partie supérieure de la partie mobile de l'axe de pivotement 162 est fixé un bras 163 décalé latéralement et terminé par une rotule 164 sur laquelle et montée une bielle de direction 165.

Comme on le voit plus particulièrement sur la figure 14, les arrachements permettent de distinguer le dispositif de détecteur qui a déjà été décrit plus spécialement en regard de la figure 11 et qui concourt à l'asservissement du braquage des roues centrales, comme dans le cas du véhicule à roues simples.

Sur la figure 15 est montré à plus grande échelle le dispositif interne de la colonne de direction désigné en général par la référence 162 comme sur la figure 13. Dans cet ensemble l'axe 166 des roues 147, 148 est cannelé à ses extrémités pour recevoir lesdites roues et est monté par des roulements 167 latéraux dans le carter en deux parties qui constitue la colonne 162 à son sommet. Cette colonne est montée par des roulements 168 et 169 sur un pivot 170 solidaire d'une pièce de tête 171 réceptrice de l'axe de suspension 155 avec

interposition d'une jonction à rotule. Il est à remarquer que, dans un tel montage, le jeu angulaire nécessaire au fonctionnement du système de détection peut être absorbé par la rotation élémentaire de la pièce à rotule 155a en l'absence de déformation de torsion du bras double supérieur.

Enfin, on voit sur la figure 16 l'aspect d'un châssis pourvu de roues jumelées aussi bien en ce qui concerne les groupes de roues extrêmes directrices qu'en ce qui concerne des roues jumelées 10a, 10b, 11a, 11b centrales, qu'il y a alors avantage à placer de part et d'autre des bras de suspension tirés 12a et 13a lesquels sont alors pourvus d'axes 54 supports de roues à deux embouts.

Le fonctionnement de l'ensemble ainsi décrit, est le suivant :

En alignement droit, les roues centrales oscillent avec les bras 12, 13 de suspension (fig. 1), qui dans les mouvements de débattement verticaux sont solidaires des éléments tubulaires 16, 17, lesquels par les bras 20, 21 transmettent les oscillations aux blocs élastiques oléo-pneumatiques amortis 22, 23.

Les roues extrêmes 9 oscillent de la même façon et transmettent leur mouvement aux blocs élastiques oléo-pneumatiques 49 amortis de même (fig. 2).

En début de virage, ou sur un sol en déclivité transversale, un effort latéral est exercé sur les roues extrêmes et cet effort est transmis au carter 126 par l'intermédiaire du bras oscillant 1 (fig. 11) de chaque roue extrême.

Le carter 126 se déplace sur son axe creux 3 dans les limites restreintes par l'action élastique de l'empilage 129 vers la gauche ou vers la droite, selon le sens de l'effort et en opposition à l'action dudit empilage qui tend à ramener ledit carter en position moyenne. Dans ce déplacement, ce carter 126 entraîne le petit bras 135 qui agit alors sur le levier de manœuvre 80, par exemple.

Les deux leviers de manœuvre 79 et 80 sont alors déplacés dans des sens inverses, qu'il s'agisse du cas de la figure 1 ou du cas de la figure 12. Ils font tourner le palonnier 76 et déplacent ce dernier en translation dans un sens qui est orienté vers celui desdits leviers de manœuvre ayant le plus grand déplacement et qui correspond en conséquence à celle des roues extrêmes qui est affectée par l'effort latéral le plus intense, par exemple la roue avant dans le cas de l'entrée de virage sur sol plan.

Cette translation du palonnier 76 entraîne celle du mobile 74 du distributeur 73 et ce dernier envoie en conséquence le liquide de manœuvre dans le servo-moteur 37, en laissant passer du liquide de retour. Le piston 36 de ce dernier entraîne les tiges 34, 35 lesquelles font tourner les leviers 32, 33. Ces derniers, par les biellettes 30, 21, grâce aux rotules 29, orientent parallèlement les bras 12,

13 vers l'extérieur du virage ou plus généralement dans le sens de l'action perturbatrice transversale, déplaçant à l'inverse, c'est-à-dire vers l'intérieur du virage par exemple, le centre de gravité du véhicule par rapport à son polygone de sustentation.

En même temps, les rampes de cames 38 ou 39 déplacent l'un des galets 40 ou 41 et ces derniers, grâce aux barres de torsion 42, 43 pré-tendues par les biellettes 46, 47 et le tendeur 48 ou le dispositif équivalent, exercent une pression sur lesdites rampes telle que l'ensemble mobile en cause soit ramené en position médiane. De la sorte, on dispose d'actions qui concourent automatiquement au retour vers la position moyenne d'une part, et, d'autre part, on a l'assurance qu'en cas de panne dans les circuits hydrauliques la position symétrique des roues centrales puisse être retrouvée et conservée.

Dans la variante de la figure 10, le ressort 121 prétendu procure également une action de rappel élastique à seuil du fait de son appui réglable entre les rondelles 119, 120 entre les écrous et contre-écrous 119a et 119b, l'une desdites rondelles prenant appui dans le chapeau 116 ou 117 correspondant quand l'autre comprime ledit ressort pour un sens donné de déplacement de la tige unique 118. Les biellettes 124 et 125, articulées à la fois sur les tourillons 122 et 123 du corps 115 et sur des axes fixes solidaires du châssis, permettent d'absorber les déplacements latéraux de la tige 118 et du corps 115, tout en maintenant dans une position sensiblement fixe, longitudinalement, ledit corps 115 et ses chapeaux 116, 117.

Dans le cas de la variante des figures 8 et 9, les actions dans le servo-moteur 37 sont commandées non plus par les détecteurs des bras de suspension, tels que représentés sur la figure 11, mais par la masselotte 81 de l'accéléromètre représenté figure 8, en conjugaison avec les effets correcteurs fournis par le pignon 97.

Enfin, comme on le voit sur la figure 15, le carter 162 pourvu de fenêtres peut contenir en position médiane un disque de freinage 172 et dans cette variante à roues jumelées, la détection des actions transversales et la correction correspondante sur la position des roues jumelées centrales peuvent être effectuées exactement de la même façon que dans le cas ci-dessus décrit des véhicules à roues simples.

Il va de soi, que, sans sortir du cadre de l'invention, on peut apporter des modifications aux formes d'exécution qui viennent d'être décrites. C'est ainsi que le rappel élastique donné aux actions de braquage des roues centrales pourrait être obtenu par d'autres moyens que les barres de torsion et le ressort à boudin ci-dessus décrit en regard des figures 5, 6 et 10, notamment, et par exemple par un vérin oléo-pneumatique.

Le résumé qui va suivre et qui ne présente aucun caractère limitatif a simplement pour but d'énoncer un certain nombre de particularités principales et secondaires de l'invention, ces particularités pouvant être prises isolément ou en toutes combinaisons possibles.

RÉSUMÉ

La présente invention comprend notamment :

1° Dans une suspension de véhicule comportant un groupe de roues centrales qui supportent une fraction importante du poids total, groupe de roues centrales encadré par deux groupes de roues extrêmes affectés principalement à la direction du véhicule, le fait que les roues du groupe central sont montées par des moyens susceptibles de leur permettre un déplacement limité tel qu'un braquage de part et d'autre de leur position moyenne symétrique par rapport à l'axe longitudinal du véhicule, ces dispositions ayant pour effet, notamment en virage rapide, de faire supporter auxdites roues du groupe central la plus grande part des réactions transversales d'adhérence qui doivent faire équilibre aux sollicitations transversales, notamment centrifuges, de telle façon que les roues extrêmes, déchargées en grande partie des contraintes transversales correspondantes, sont à même d'assurer dans de meilleures conditions leurs fonctions de roues directrices tant que la limite d'adhérence des roues centrales n'est pas dépassée;

2° Dans une suspension du genre spécifié sous 1° ou d'un genre analogue, le fait que le braquage limité des roues centrales est réalisé au moyen d'un asservissement dont l'organe détecteur est lié à la différence des réactions transversales sollicitant respectivement au moins une roue de chacun des groupes des roues extrêmes, de telle façon que l'asservissement ne soit pas sollicité par les efforts transversaux de sens opposés qui sont développés normalement au niveau desdites roues extrêmes dans leur fonction de roues directrices;

3° Dans une suspension du genre spécifié sous 1° ou d'un genre analogue, le fait que le braquage limité des roues centrales est réalisé au moyen d'un asservissement dont l'organe détecteur est constitué par un accéléromètre transversal qui établit une relation entre les actions centrifuges sollicitant le véhicule et l'angle de braquage des roues du groupe central;

4° Dans une suspension du genre spécifié sous 3° ou d'un genre analogue, le fait que la masse détectrice de l'accéléromètre jouant le rôle de détecteur de l'asservissement de braquage des roues centrales est accouplée à la bague d'un distributeur hydraulique par une portion d'écrou engrenant avec un pignon hélicoïdal solidaire de ladite bague dont la position angulaire autour de l'axe de distribu-

tion est contrôlée de l'extérieur par exemple au moyen d'un pignon à denture droite attaquant un secteur denté droit porté par ladite bague, ce qui permet en particulier d'introduire facilement une relation entre les efforts appliqués à la masse détectrice par une accélération transversale et l'angle de braquage correspondant des roues centrales;

5° Dans une suspension du genre spécifié sous 3° ou d'un genre analogue, le fait que l'on rend solidaires de la masse détectrice et de la bague de distribution dudit accéléromètre un écrou et une vis, ou *vice versa*, et l'on assure la rotation relative de l'un ou l'autre des éléments, bague de distribution ou masse détectrice;

6° Dans une suspension du genre spécifié sous 1° ou d'un genre analogue, le fait que les organes porte-roues extrêmes intéressés dans l'organe détecteur de l'asservissement des roues du groupe central comportent un faible degré de liberté transversale contrôlé par exemple au moyen de ressorts précontraints dont les variations de flèche, en fonctionnement, sont utilisées pour conduire l'asservissement;

7° Dans une suspension du genre spécifié sous 1° ou d'un genre analogue, le fait que dans le cas d'un asservissement par vérin, l'organe de détection coopère avec un distributeur à plusieurs voies ou équivalent, admettant ou évacuant du liquide sous pression dans un dispositif de vérin à double action;

8° Dans une suspension du genre spécifié sous 1° ou d'un genre analogue, le fait qu'en cas de défaillance de l'asservissement hydraulique pour une cause quelconque, les roues du groupe central sont ramenées dans leur position symétrique par un dispositif de secours de préférence mécanique;

10° Dans une suspension du genre spécifié sous 8° ou d'un genre analogue, le fait que le dispositif de secours est constitué par une liaison double à tension initiale;

10° Dans une suspension du genre spécifié sous 2° à 9° ou d'un genre analogue, le fait que l'action réactive de l'asservissement agit de façon antagoniste à l'organe de détection pour stopper le braquage lorsqu'un rapport prédéterminé au besoin variable existe entre l'angle de braquage des roues centrales et l'amplitude de la sollicitation de l'organe détecteur;

11° Dans une suspension du genre spécifié sous 1° ou d'un genre analogue, le fait que les roues du groupe central comportent des organes porte-roues dont l'axe de pivotement sensiblement vertical qui contrôle leur braquage se trouve reporté en avant de l'axe de la roue par rapport au sens de marche du véhicule de telle sorte que lorsque les roues centrales subissent un braquage partiel, la distance du plan de la roue au châssis varie substantiellement dans un sens qui tend à rappro-

cher du châssis la roue intérieure au virage et à éloigner la roue extérieure au virage, pour chaque paire de roues, concourant, de ce fait, à l'amélioration de la stabilité transversale en virage en réduisant autant que faire se peut la surcharge des roues extérieures au virage par rapport à la décharge des roues symétriquement placées, par conséquent, intérieures au virage;

12° Dans une suspension du genre spécifié sous 1° ou d'un genre analogue, le fait que dans un véhicule à plus de quatre roues diagonales, on em-

ploie des roues jumelées pivotantes au niveau des roues extrêmes et des roues encadrant un même bras porte-roues dans le groupe des roues centrales.

Société dite :

SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ENTRETIEN
ET DE RÉPARATION DE MATÉRIEL AÉRONAUTIQUE
(S. F. E. R. M. A.)

Par procuration :

MASSALSKI & BARNAY

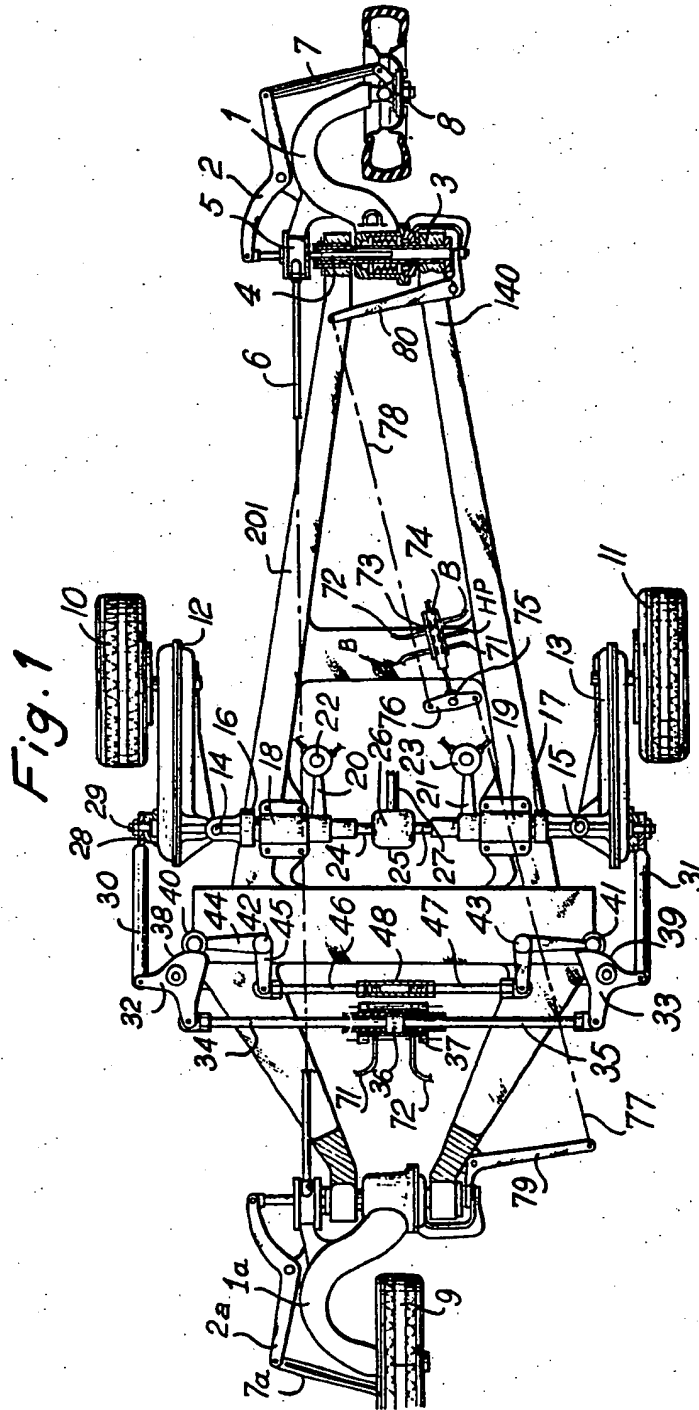


Fig. 2.

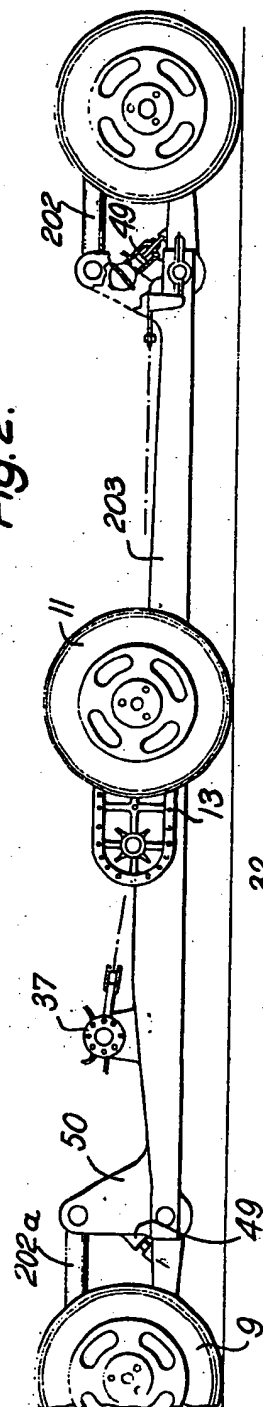
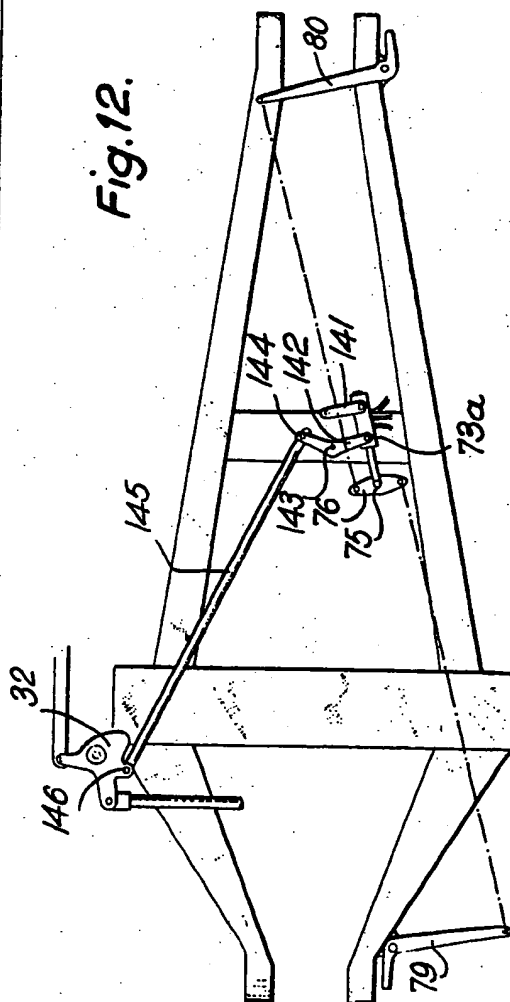
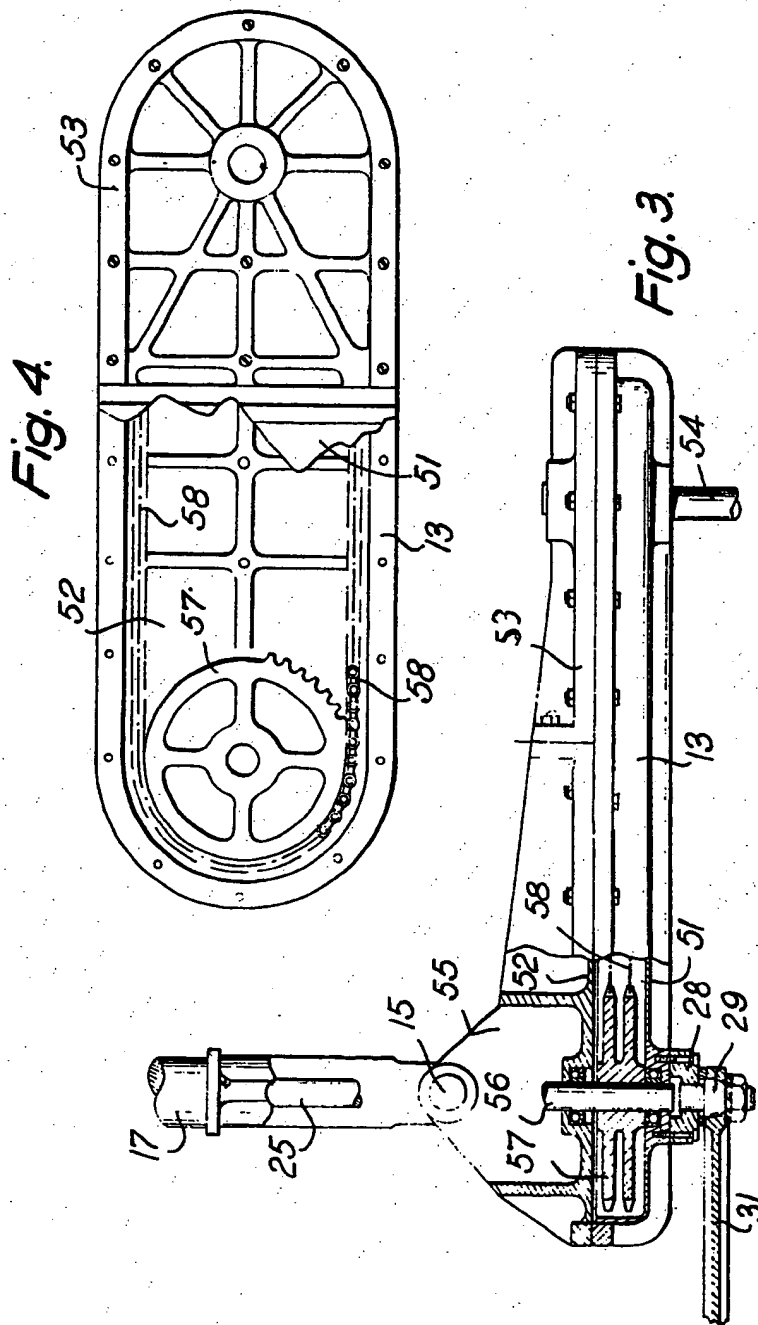


Fig. 12.





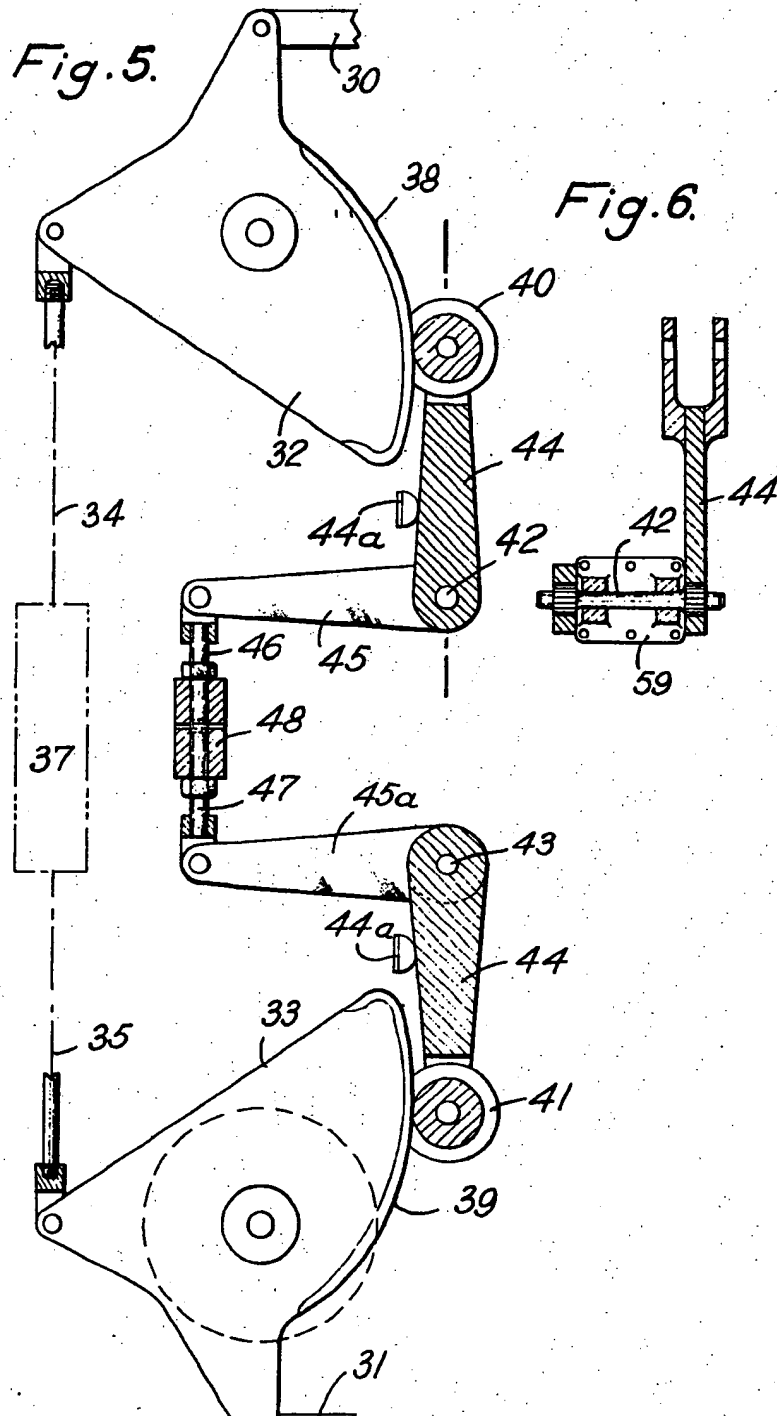


Fig. 7.

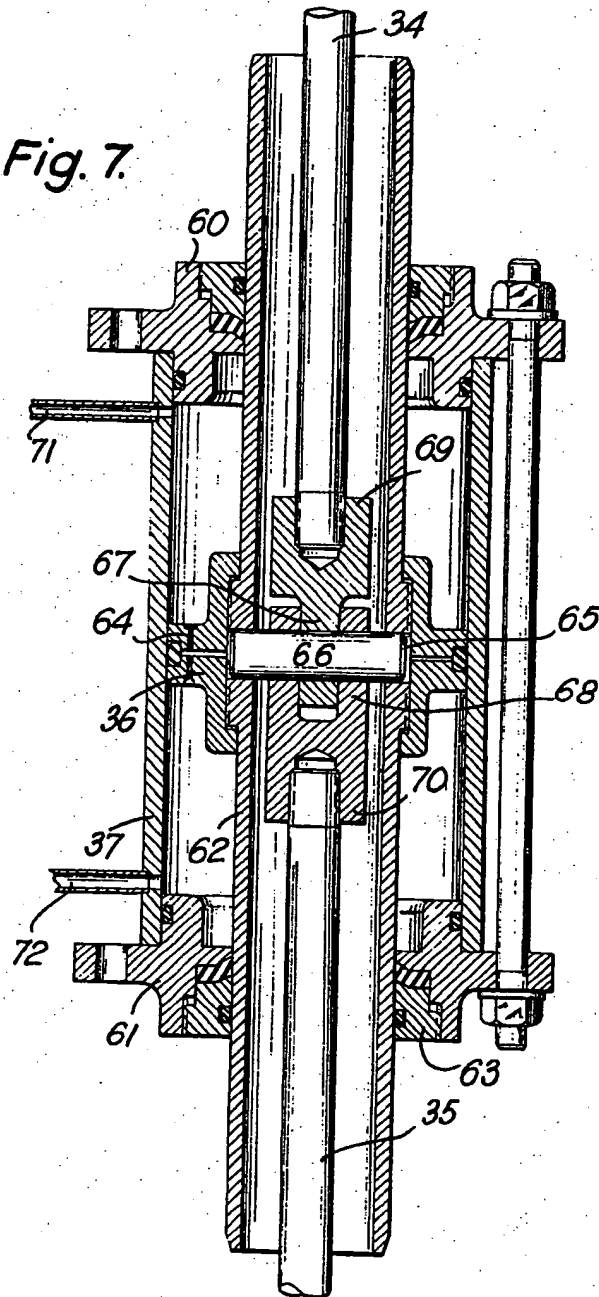


Fig. 8.

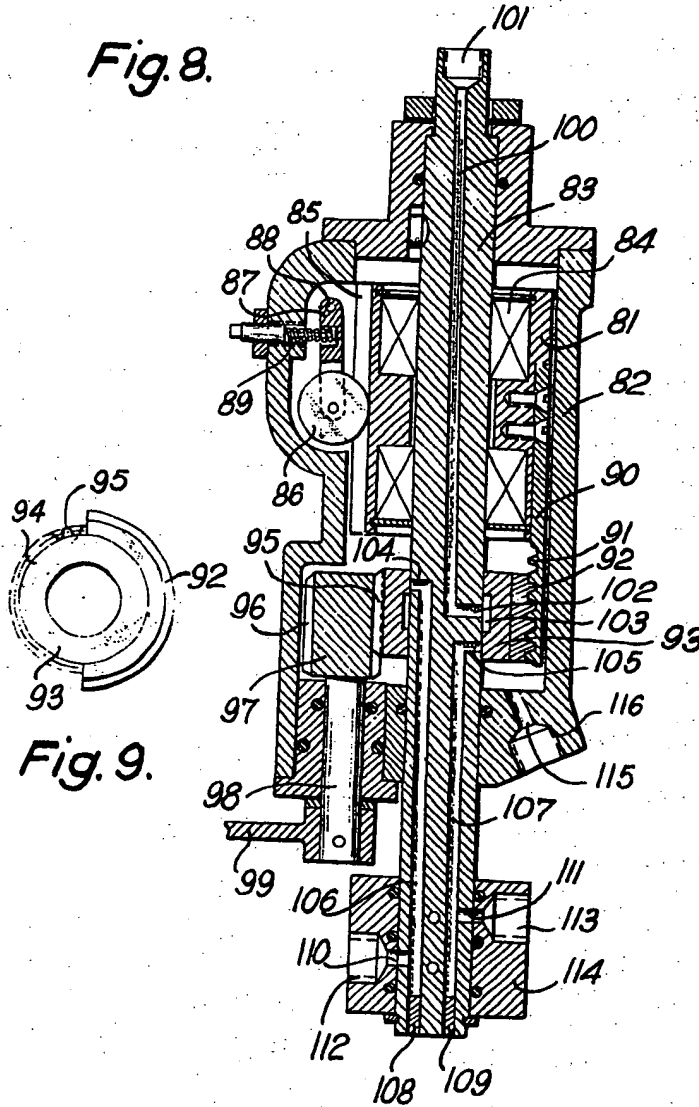


Fig. 10.

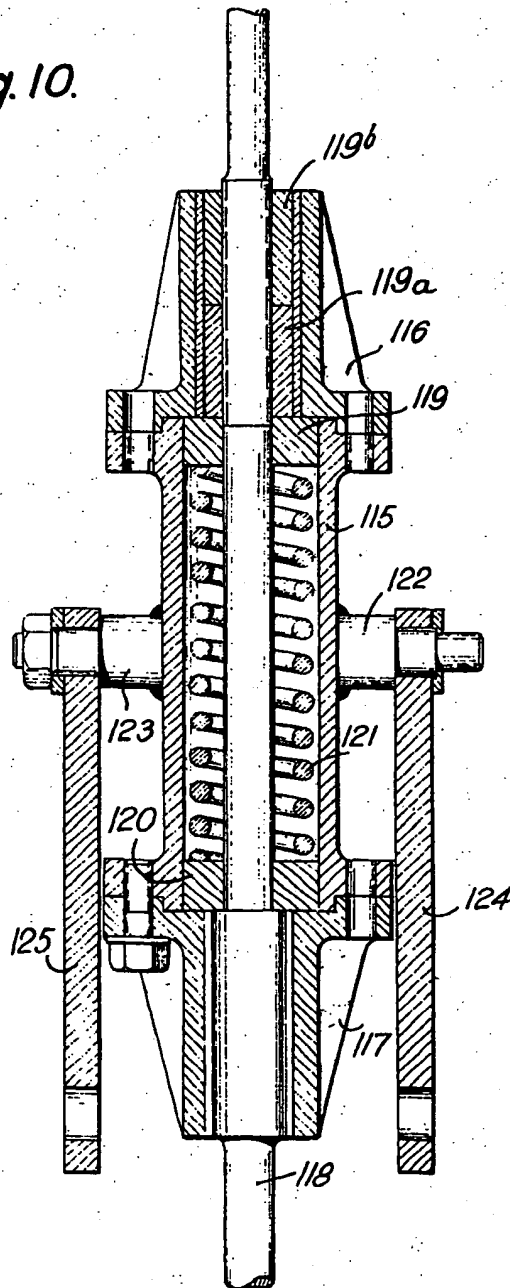


Fig. 11

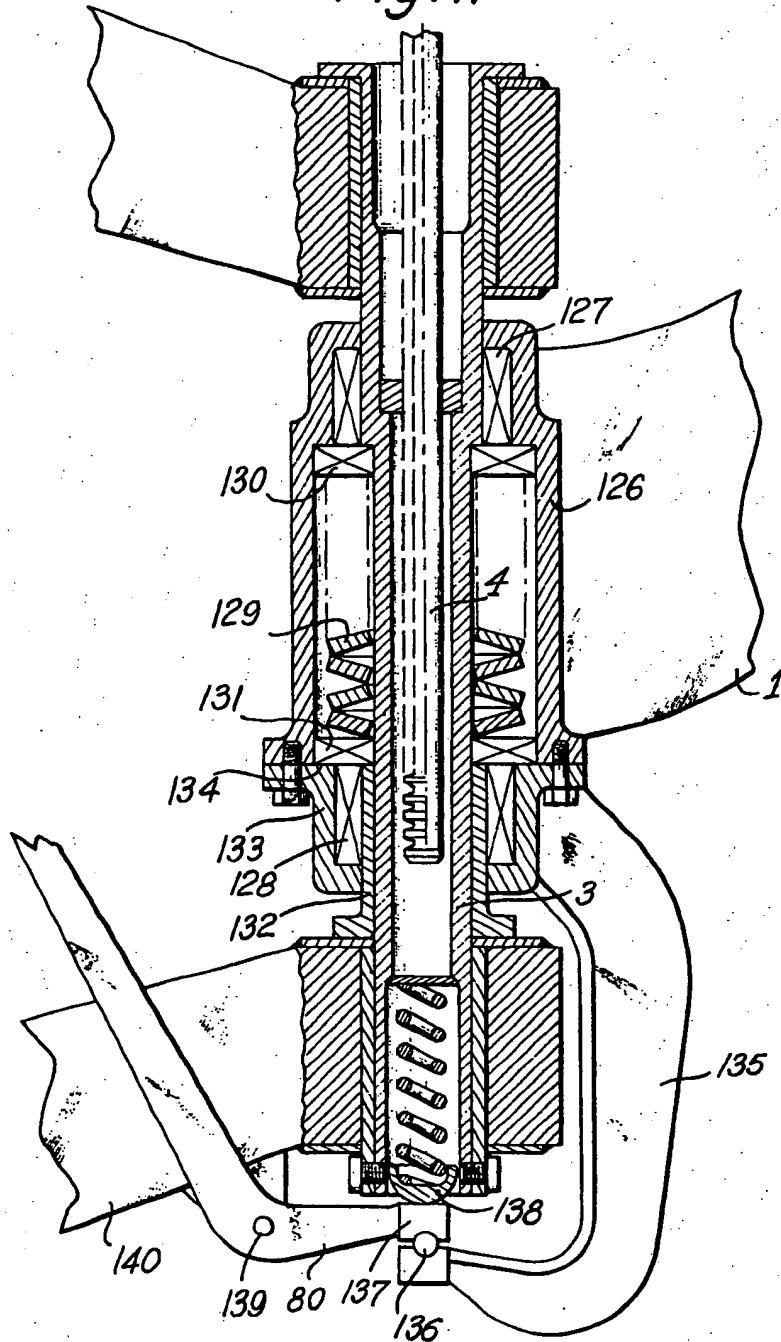


Fig. 14

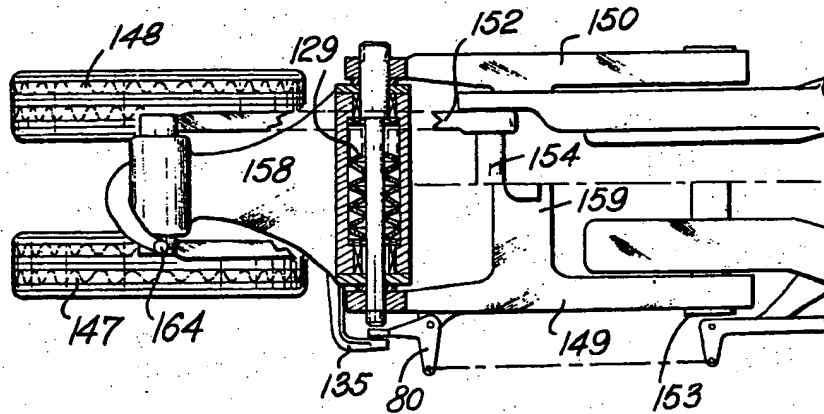
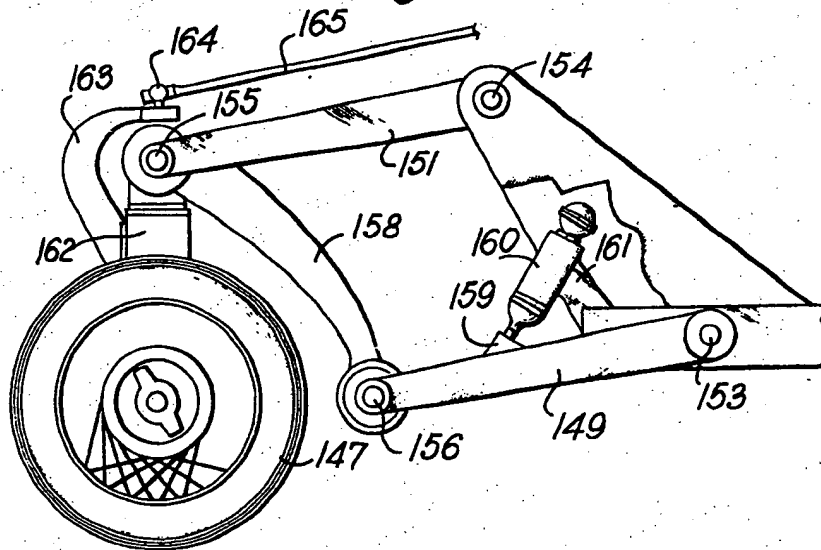


Fig. 13



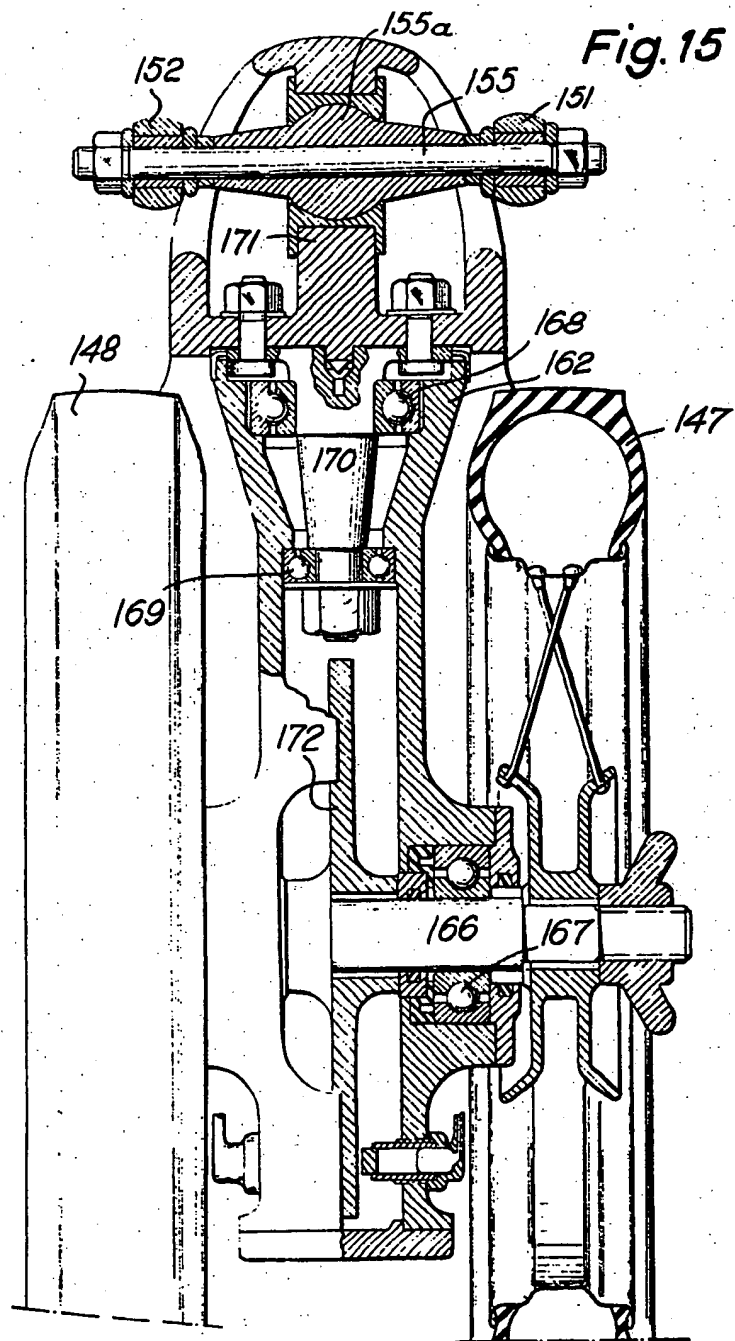


Fig. 16.

